

Problemas de Radiación Térmica

1- Una pequeña superficie de 5cm^2 esta sometida a una radiación de intensidad constante $I=1.8 \cdot 10^4 \text{ W/m}^2 \text{ sr}$, sobre un angulo solido definido por $0 < \phi < 2\pi$ y $0 < \theta < \pi/6$. ¿Cuál es la radiación que incide sobre la superficie?.

2-Una superficie es irradiada uniformemente en todas direcciones, siendo la distribución espectral de la intensidad la siguiente:

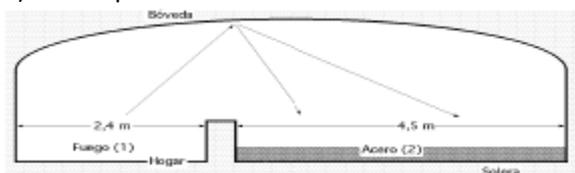
- $0 < \lambda < 1 \mu\text{m}$ $I=0$
- $1 < \lambda < 2 \mu\text{m}$ $I=2000 \text{ W/m}^2 \mu\text{m}$
- $2 < \lambda < 4 \mu\text{m}$ $I=8000 \text{ W/m}^2 \mu\text{m}$
- $4 < \lambda < 8 \mu\text{m}$ $I=4000 \text{ W/m}^2 \mu\text{m}$
- $\lambda > 8 \mu\text{m}$ $I=0$

Calcular la irradiancia G de la superficie.

3- El filamento de una bombilla puede ser considerado un cuerpo negro a la temperatura de 2400K . Si el cristal de la bombilla tiene un coeficiente de transmisión de 0.9 para la radiación visible ($380\text{-}760 \text{ nm}$), calcula el % de la energía total emitida por el filamento que alcanza el medio ambiente en forma de luz visible.

4-En el horno que se muestra en la figura, el fuego del hogar se encuentra a 1350°C y se comporta como un cuerpo gris convexo de emisividad $\epsilon_1=0,7$, mientras que la solera donde se encuentra el acero se halla a 800°C , comportándose como un cuerpo gris plano de $\epsilon_2=0,8$. El hogar (fuego) y la solera (acero), se hallan separados por una pared, de forma que no se ven entre sí, mientras que el resto de las superficies se comportan como paredes rerradiantes no conductoras. Determinar:

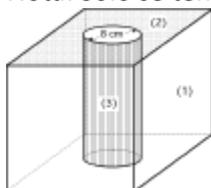
- a) El intercambio térmico entre el fuego y el acero, por unidad de anchura del horno
- b) La temperatura de la bóveda del horno



5-En un horno de forma cúbica de 20 cm de arista se introduce un cilindro de 8 cm de diámetro en la base, en posición vertical, siendo su altura de 20 cm , por lo que sus bases están en contacto con el suelo y con el techo del horno. Las paredes del horno y el suelo están a una temperatura de 500°C siendo su emisividad $\epsilon_1= 0,7$, mientras que el techo se comporta como una superficie refractaria. El cilindro tiene una temperatura uniforme. Las propiedades físicas del cilindro son: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$; $c_p = 0,13 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$; emisividad $\epsilon_{\text{cil}} = 0,5 = \epsilon_3$. Determinar:

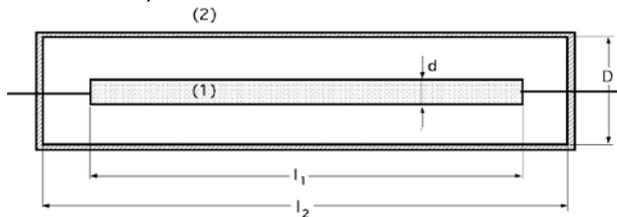
- a) Los factores de forma
- b) Si la pieza se introduce a 20°C , el calor intercambiado en ese instante
- c) El tiempo que deberá transcurrir para que el cilindro pase de 20°C a 400°C .

Nota: Sólo se tendrá en cuenta el fenómeno de radiación



6- Una varilla cilíndrica maciza metálica, de diámetro $d=5$ mm y longitud $l=100$ mm, se introduce en una cámara de ensayos, también cilíndrica, de diámetro $D=100$ mm y longitud $L=500$ mm en la que se ha hecho el vacío. Por la varilla a ensayar se hace circular una corriente eléctrica que eleva su temperatura a 1000°C , consumiendo una potencia de 80 W. Las paredes de la cámara de ensayos tienen una temperatura uniforme de 20°C . Determinar la emisividad ϵ de la varilla a ensayar en los siguientes supuestos:

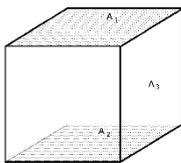
- La cámara de ensayos se supone está conformada por superficies negras
- La cámara de ensayos se supone está conformada por superficies grises, siendo su emisividad $\epsilon_{\text{cámara}}=0,8$.



7- Se dispone de dos discos paralelos, con sus centros sobre el mismo eje, separados una distancia de 75 mm. El disco (1) tiene un diámetro de 75 mm y está a 200°C , y el disco (2) tiene un diámetro de 50 mm y se encuentra a una temperatura de 90°C . Determinar:

- El intercambio térmico entre los discos (el medio que los separa es transparente a la radiación)
- La energía a aplicar a cada superficie para mantener su temperatura en los siguientes supuestos:
 - Los discos se comportan como superficies negras (el medio que los separa es transparente a la radiación)
 - Los discos se comportan como superficies grises (el medio que los separa es rerradiante)
 - Los discos se comportan como cuerpos grises de $\epsilon_1 = \epsilon_2 = 0,7$, y están introducidos en un medio rerradiante.

8- En un recinto con forma de cubo, la pared más alta se mantiene a $T_1 = 800^{\circ}\text{K}$ y tiene una emisividad $\epsilon_1 = 0,8$, mientras que la base está a $T_2 = 600^{\circ}\text{K}$ y tiene una emisividad $\epsilon_2 = 0,8$; las caras laterales son superficies rerradiantes. Determinar el flujo neto de calor radiante en la superficie más elevada.



9- Se tienen dos planos paralelos de dimensiones (7×5) m, separados una distancia de 4 metros por un medio gaseoso que a efectos térmicos no participa en el proceso. El plano superior A está a una temperatura $T_A = 400^{\circ}\text{C}$ y tiene una emisividad $\epsilon_A = 0,8$. El plano inferior B está a una temperatura $T_B = 20^{\circ}\text{C}$ y tiene una emisividad $\epsilon_B = 0,4$. Determinar

- El calor extraído del plano B para mantener constante su temperatura
- Si se coloca un plano C de las mismas dimensiones que los planos A y B, de $\epsilon_C = 0,7$, entre los dos planos citados, a una distancia equidistante de 2 m, se desea saber el calor extraído en B para mantener constante la temperatura T_B .
- Temperatura del plano C.